

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 11 月 10 日 (10.11.2016)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号
WO 2016/176987 A1

- (51) 国际专利分类号:
C12P 7/64 (2006.01) A23D 9/02 (2006.01)
A23C 11/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/096269
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 3 日 (03.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510227309.9 2015 年 5 月 6 日 (06.05.2015) CN
- (71) 申请人: 江南大学 (JIANGNAN UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号王兴
国, Jiangsu 214122 (CN)。
- (72) 发明人: 邹孝强 (ZHOU, Xiaoqiang); 中国江苏省无
锡市蠡湖大道 1800 号王兴国, Jiangsu 214122 (CN)。
王兴国 (WANG, Xingguo); 中国江苏省无锡市蠡湖
大道 1800 号, Jiangsu 214122 (CN)。金青哲 (JIN,
Qingzhe); 中国江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号王兴
国, Jiangsu 214122 (CN)。黄健花 (HUANG, Jian-
hua); 中国江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号王兴国,
Jiangsu 214122 (CN)。刘睿杰 (LIU, Ruijie); 中国江
苏省无锡市蠡湖大道 1800 号王兴国, Jiangsu 214122
(CN)。常明 (CHANG, Ming); 中国江苏省无锡市
蠡湖大道 1800 号王兴国, Jiangsu 214122 (CN)。王
小三 (WANG, Xiaosan); 中国江苏省无锡市蠡湖大
道 1800 号王兴国, Jiangsu 214122 (CN)。潘秋琴
(PAN, Qiuqin); 中国江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号
王兴国, Jiangsu 214122 (CN)。

(74) 代理人: 哈尔滨市阳光惠远知识产权代理有限公司 (HARBIN SHINEIP INTELLECTUAL PROP-
ERTY AGENCY CO., LED); 中国黑龙江省哈尔滨市
松北区科技一街 99 号 18 栋 E501 耿晓岳, Heilongji-
ang 150028 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保
护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保
护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,
RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: PREPARATION METHOD FOR STRUCTURED LIPID RICH IN 1,3-DIOLEATE-2-PALMITIC ACID TRIGLY-
CERIDE

(54) 发明名称: 一种富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯结构脂的制备方法

(57) Abstract: Provided is a method for preparing a structured lipid rich in 1,3-dioleate-2-palmitic acid triglyceride, related to the
technical filed of lipids. Catfish oil is melted at 50-60 °C for 30-60 mins, and cooled at a cooling rate of 1-5 °C/min to 15-30 °C; the
catfish oil is kept at this temperature for 5-48 h, then liquid-state oil is removed by means of filtration to produce a catfish oil solid
fat constituent rich in palmitic acid at sn-2 position; the catfish oil solid fat constituent undergoes acid hydrolysis with sn-1,3 posi-
tion specific lipase serving as a catalyst and with free fatty acids sourced from a high oleic vegetable oil serving as an acyl donor, the
free fatty acids are removed to produce a product rich in 1,3-dioleate-2-palmitic acid triglyceride. The raw material is inexpensive.
The product produced has a high 1,3-dioleate-2-palmitic acid triglyceride content and is broadly applicable as an additive in
powdered infant formula milk fat.

(57) 摘要: 提供一种制备富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯结构脂的方法, 属于油脂技术领域; 将鲢鱼油在 50~
60°C 熔化, 保持 30~60min, 并以 1~5°C/min 的降温速率降温至 15~30°C, 将鲢鱼油在此温度下保持 5~48h
后, 采用过滤的方式除去液态油, 得到在 sn-2 位富含棕榈酸的鲢鱼油固脂成分; 以 sn-1,3 位特异性脂肪酶为催
化剂, 以高油酸植物油来源的游离脂肪酸为酰基供体, 酸解所述鲢鱼油固脂成分, 除去游离脂肪酸后得到富含
1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯的产品; 原料价格低廉, 所得产品 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯含量高, 可作为添
加剂广泛应用于婴幼儿配方奶粉脂肪中。



WO 2016/176987 A1

一种富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯结构脂的制备方法

技术领域

本发明涉及一种富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯结构脂的制备方法，属于油脂技术领域。

背景技术

母乳是婴幼儿最佳的食物，提供包括婴幼儿所需的几乎所有的营养物质，其中脂肪占据母乳的 3~5% 左右，却为婴幼儿提供大约 50% 以上的能量。这些脂肪中，甘油三酯的含量在 98% 以上。母乳中棕榈酸的含量为 20~30%，大量的饱和脂肪酸（棕榈酸）在甘油三酯的 sn-2 位，而不饱和脂肪酸在 sn-1,3 位，因此形成了大量的 sn-2 位饱和脂肪酸，sn-1,3 位不饱和脂肪酸的甘油三酯，如 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯（OPO）。

脂肪经过婴幼儿摄入之后，大约有 10~30% 会首先通过舌脂酶及胃脂肪酶水解成为 sn-2,3 甘油二酯，然后再通过胰脂酶以及胆盐的作用水解成为 sn-2 单甘脂和脂肪酸，sn-2 单甘脂可以直接通过小肠上皮细胞吸收，酯化为甘油三酯，再转化为乳糜乳粒运送到身体的各部位提供能量。脂肪酸的吸收同其饱和度及链长有重要关系。长链饱和脂肪酸容易同肠道内的钙镁离子形成高熔点的皂，排出体外。对于婴幼儿来说，这样会导致能量的损失，同时还可能导致便秘或者肠烂等后果。棕榈酸在 sn-2 位则可避免这些不良反应。相关研究表明，通过分别采用高 sn-2 棕榈酸的脂肪和随机分布棕榈酸的脂肪来喂养婴儿，以棕榈酸在 sn-2 位的脂肪喂养的婴儿的粪便更加柔软。同时，相关报道也显示，采用 OPO 喂养婴儿，相比采用 OPO 的同分异构体 1,2-二油酸-3-棕榈酸甘油三酯（OOP）喂养，OPO 的转移速度更快。因此，棕榈酸在 sn-2 位的这种特殊结构的甘油三酯，对脂肪在婴幼儿体内的消化、吸收以及代谢都有重要意义。

目前，制备 OPO 产品的方法主要是以三棕榈酸甘油酯（棕榈硬脂）或猪油为底物，通过与脂肪酸进行酯交换得到。其中，棕榈硬脂虽然在 sn-2 位上有棕榈酸，但是其在 sn-1,3 位也有相同量的棕榈酸，因此需要采用较大的底物比来制备 OPO 产品。虽有人采用棕榈硬脂为原料，以醇解及再酯化的方法来制备得到较高纯度的 OPO，但是工艺比较复杂，难以得到工业化生产。而猪油作为食用油存在宗教禁忌，不能作为油脂原料被广泛使用。因此，找到一种 sn-2 位棕榈酸含量高，总棕榈酸含量相对低，同时又能够得到通用的油脂，并开发出制备 OPO 产品的方法就具有极为重要的意义。

发明内容

本发明的一个目的在于提供一种经济可行的以鲛鱼油为原料的制备 sn-2 位富含棕榈酸甘油三酯结构脂的方法，是以从鲛鱼油中分提得到的固脂成分和高油酸植物油来源的游离脂肪酸为底物，在 sn-1,3 位特异性脂肪酶的催化下发生酯交换反应，除去游离脂肪酸后得到富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯的产品。

在本发明的一种实施方式中，所述方法包括：将鲛鱼油在 50~60℃ 熔化，保温 30~60min，并以 1~5℃/min 的降温速率降温至 15~30℃，将鲛鱼油在此温度下保持 5~48h 后，采用过滤的方式除去液态油，得到在 sn-2 位富含棕榈酸的鲛鱼油固脂成分；以 sn-1,3 位特异性脂肪酶为催化剂，以高油酸植物油来源的游离脂肪酸为酰基供体，酸解所述鲛鱼油固脂成分，除去游离脂肪酸后得到富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯的产品。

在本发明的一种实施方式中，所述催化剂为 Lipozyme RM IM 和/或 Lipozyme TL IM。

在本发明的一种实施方式中，所述高油酸植物油为高油酸菜籽油、高油酸葵花籽油以及橄榄油中的一种或几种。

在本发明的一种实施方式中，所述酸解的反应温度为 40℃~70℃。

在本发明的一种实施方式中，所述鲛鱼油固脂成分与游离脂肪酸的摩尔比为 1: 1~10。

在本发明的一种实施方式中，所述酸解为批次反应，其加酶量为 3%~15wt%，反应时间为 1h~5h，搅拌速率为 300 r/min~800r/min。

在本发明的一种实施方式中，所述酸解为连续反应，其底物停留时间在 0.5h~3h。

在本发明的一种实施方式中，所述除去游离脂肪酸为离心分离除去游离脂肪酸。

在本发明的一种实施方式中，所述除去游离脂肪酸为分子蒸馏，温度为 180℃~190℃，转速为 110~130rpm，绝对压力为 2~3Pa。

在本发明的一种实施方式中，所述除去游离脂肪酸为减压蒸馏。

本发明的有益效果：本发明所用原料鲛鱼油价格低廉，来源广泛，通过分提得到了 sn-2 棕榈酸含量高同时 sn-1,3 位棕榈酸含量低的鲛鱼油固脂成分，一方面能够降低酸解反应中所用游离脂肪酸比例，另一方面通过转化得到了富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯结构脂的产品，同时本产品来源于鱼油，不受宗教限制，因而可广泛应用于婴幼儿配方奶粉市场。

具体实施方式

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做

类似推广，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。除另有说明，本发明涉及的测定脂肪酸、脂肪含量的方法为本领域常规采用的方法。

实施例 1:

将精制淡水鲢鱼油在 60℃ 下熔化，并保持 30min，再将鲢鱼油以 5℃/min 的降温速率降温至 30℃ 下，并结晶 8 小时，鲢鱼油中的固脂成分析出。将鲢鱼油通过真空过滤，得到鲢鱼油固脂成分。鲢鱼油固脂成分含有较鲢鱼油更高的 sn-2 棕榈酸及总棕榈酸。所用鲢鱼油及其分提固脂的脂肪酸组成及分布如下表所示：

表 1. 鲢鱼油及其分提固脂的脂肪酸组成及分布

FA 种类	鲢鱼油				分提固脂			
	FA	sn-2 FA	%sn-2 FA	sn-1,3 FA	FA	sn-2 FA	%sn-2 FA	sn-1,3 FA
C12:0	0.31	0.43	46.96	0.25	0.28	0.54	64.29	0.15
C14:0	4.55	4.16	30.48	4.75	4.67	4.27	30.48	4.87
C16:0	32.79	49.34	50.15	24.52	35.61	60.42	56.56	23.21
C16:1	0.48	0.53	37.25	0.46	0.45	0.56	41.48	0.40
C18:0	8.69	5.37	20.62	10.35	9.29	4.73	16.97	11.57
C18:1	38.90	26.28	22.52	45.21	37.31	18.78	16.78	46.58
C18:2	9.74	9.16	31.35	10.03	8.24	8.55	34.59	8.09
C18:3	0.43	0.49	38.14	0.40	0.40	0.36	30.00	0.42
C20:0	0.62	0.44	24.03	0.71	0.60	0.41	22.78	0.70
C20:1	1.31	0.40	10.23	1.77	1.26	0.32	8.47	1.73
C20:2	0.28	0.16	18.60	0.34	0.24	0.13	18.06	0.30
C20:3	0.34	0.27	26.17	0.38	0.32	0.22	22.92	0.37
C20:4	0.23	0.14	20.50	0.28	0.21	0.11	17.46	0.26
C22:0	0.46	0.18	12.59	0.60	0.34	0.14	13.73	0.44
C22:1	0.39	0.12	10.22	0.53	0.34	0.09	8.82	0.47
C22:2	0.10	0.10	34.71	0.10	0.09	0.07	25.93	0.10
C24:1	0.10	0.04	14.79	0.13	0.09	0.03	11.11	0.12
C22:4	0.08	0.11	46.28	0.07	0.06	0.06	33.33	0.06
C22:5	0.11	0.14	41.89	0.10	0.10	0.12	40.00	0.09
C22:6	0.10	0.12	37.38	0.09	0.08	0.09	37.50	0.08

FA: 脂肪酸含量;

sn-2 FA: sn-2 位脂肪酸含量;

%sn-2 FA: sn-2 位脂肪酸占总脂肪酸的相对含量;

sn-1,3 FA: sn-1,3 位脂肪酸含量。

从表 1 可以看出, 通过分提得到的鲑鱼油固脂成分, 相比鲑鱼油, sn-2 棕榈酸的含量由 49.34% 提高到 60.42%。

在间歇反应器中酸解鲑鱼固脂成分, 以 1,3 位特异性脂肪酶 Lipozyme RM IM 为催化剂, 采用源于高油酸葵花籽油的游离脂肪酸为酰基供体, 鲑鱼油与脂肪酸的摩尔比为 1:6, 反应温度为 50℃, 加酶量为 10 wt%, 搅拌速率为 500 转/min。反应后, 通过离心去除反应混合物中的脂肪酶。并通过分子蒸馏的方式去除游离脂肪酸, 所用分子蒸馏条件为: 蒸发温度 185℃; 热交换器温度 60℃; 转速 120rpm; 绝对压力 2Pa。所得酶解产物的脂肪酸组成及分布如下表 2 所示。

表 2. 酶解产物的脂肪酸组成及分布

FA 种类	FA	sn-2 FA	%sn-2 FA	sn-1,3 FA
C14:0	3.59	4.10	38.07	3.34
C16:0	22.39	57.80	86.05	4.69
C18:0	5.62	5.30	31.44	5.78
C18:1	60.10	21.88	12.14	79.21
C18:2	7.03	8.40	39.83	6.35
C18:3	0.30	0.40	44.44	0.25

由表 2 的数据可知, 本实施例制备的产品 sn-2 棕榈酸含量可达 57.8%, sn-1,3 油酸的含量达 60.1%, 同时 sn-2 位棕榈酸的相对含量为 86.05%。

实施例 2:

将精制淡水鲑鱼油在 50℃ 下熔化, 保持 60min, 再将鲑鱼油以 3℃/min 的降温速率降至 20℃, 结晶 7 小时, 鲑鱼油中固脂成分析出。将鲑鱼油真空过滤, 得到固脂成分。鲑鱼油固脂成分含有较鲑鱼油更高的 sn-2 棕榈酸及总棕榈酸。所得鲑鱼油分提固脂的脂肪酸组成及分布如下表 3 所示:

表 3. 20℃ 鲑鱼油分提固脂的脂肪酸组成及分布

FA 种类	分提固脂			
	FA	sn-2 FA	%sn-2 FA	sn-1,3 FA
C12:0	0.38	0.56	49.12	0.29
C14:0	4.77	4.26	29.77	5.03
C16:0	34.12	58.42	57.07	21.97
C16:1	0.46	0.52	37.68	0.43
C18:0	9.01	4.83	17.87	11.10
C18:1	37.61	18.58	16.47	47.13
C18:2	8.75	8.92	33.98	8.67
C18:3	0.46	0.38	27.54	0.50
C20:0	0.57	0.39	22.81	0.66

C20:1	1.28	0.35	9.11	1.75
C20:2	0.26	0.15	19.23	0.32
C20:3	0.33	0.24	24.24	0.38
C20:4	0.20	0.12	20.00	0.24
C22:0	0.37	0.16	14.41	0.48
C22:1	0.35	0.11	10.48	0.47
C22:2	0.09	0.07	25.93	0.10
C24:1	0.09	0.03	11.11	0.12
C22:4	0.07	0.08	38.10	0.07
C22:5	0.08	0.11	45.83	0.07
C22:6	0.09	0.09	33.33	0.09

在填充床连续反应器中酸解鲛鱼固脂成分，以 1,3 位特异性脂肪酶 Lipozyme TL IM 为催化剂，采用源于高油酸菜籽油的游离脂肪酸为酰基供体，鲛鱼油与脂肪酸的摩尔比为 1:5，反应温度为 40℃，底物停留时间为 2 小时。反应之后，通过离心去除反应混合物中可能有的机械杂质。

将所得反应混合物通过分子蒸馏的方式去除游离脂肪酸，所用分子蒸馏条件为：蒸发温度，180℃；热交换器温度，60℃；转速，130rpm；绝对压力，3Pa。所得产品的脂肪酸组成及分布如下表 4 所示：

表 4. 酶解产物的脂肪酸组成及分布

FA 种类	FA	sn-2 FA	%sn-2 FA	sn-1,3 FA
C14:0	3.42	4.15	40.45	3.06
C16:0	23.39	57.10	81.37	6.54
C18:0	5.67	5.51	32.39	5.75
C18:1	59.60	21.17	11.84	78.82
C18:2	7.22	8.86	40.90	6.40
C18:3	0.30	0.40	44.44	0.25

由表 4 的数据可知，本实施例制备的产品 sn-2 棕榈酸含量可达 57.1%，sn-1,3 油酸的含量达 59.6%，同时 sn-2 位棕榈酸的相对含量为 81.37%。

实施例 3:

将精制淡水鲛鱼油在 55℃ 下熔化，并保持 50min，再将鲛鱼油以 2℃/min 的降温速率降温至 25℃，并结晶 10 小时，鲛鱼油中的固脂成分析出。将鲛鱼油通过真空过滤，得到固脂成分。分提固脂含有较鲛鱼油更高的 sn-2 棕榈酸及总棕榈酸。所得鲛鱼油分提固脂的脂肪酸组成及分布如下表 5 所示：

表 5. 25℃ 鲛鱼油分提固脂的脂肪酸组成及分布

FA 种类	FA	sn-2 FA	%sn-2 FA	sn-1,3 FA
C12:0	0.33	0.59	59.60	0.20
C14:0	4.72	4.38	30.93	4.89
C16:0	34.88	58.89	56.28	22.88
C16:1	0.49	0.62	42.18	0.43
C18:0	9.22	4.88	17.64	11.39
C18:1	37.57	18.93	16.80	46.89
C18:2	8.62	8.74	33.80	8.56
C18:3	0.52	0.41	26.28	0.58
C20:0	0.51	0.39	25.49	0.57
C20:1	1.28	0.35	9.11	1.75
C20:2	0.23	0.12	17.39	0.29
C20:3	0.32	0.21	21.88	0.38
C20:4	0.17	0.10	19.61	0.21
C22:0	0.35	0.15	14.29	0.45
C22:1	0.31	0.08	8.60	0.43
C22:2	0.08	0.06	25.00	0.09
C24:1	0.11	0.05	15.15	0.14
C22:4	0.05	0.07	46.67	0.04
C22:5	0.09	0.10	37.04	0.09
C22:6	0.08	0.08	33.33	0.08

在填充床连续反应器中酸解鲛鱼油固脂成分，以 1,3 位特异性脂肪酶 Lipozyme TL IM 为催化剂，采用源于高油酸菜籽油的脂肪酸为酰基供体，鲛鱼油与脂肪酸的摩尔比为 1:4，反应温度为 60℃，底物停留时间为 0.5 小时。反应之后，通过离心去除反应混合物中可能有的机械杂质。

将所得反应混合物通过分子蒸馏的方式去除游离脂肪酸，所用分子蒸馏条件为：蒸发温度，185℃；热交换器温度，60℃；转速，120rpm；绝对压力，2Pa。所得产品的脂肪酸组成及分布如下表 6 所示：

表 6. 酶解产物的脂肪酸组成及分布

FA 种类	FA	sn-2 FA	%sn-2 FA	sn-1,3 FA
C14:0	3.48	4.01	38.41	3.22
C16:0	24.49	57.3	77.99	8.09
C18:0	5.43	5.62	34.50	5.34
C18:1	58.33	21.07	12.04	76.96
C18:2	7.42	9.02	40.52	6.62
C18:3	0.2	0.4	66.67	0.10

由表 8 的数据可知,本实施例制备的产品 sn-2 棕榈酸含量可达 57.3%, sn-1,3 油酸的含量达 58.33%, 同时 sn-2 位棕榈酸的相对含量为 77.99%。

从表 1 可以看出鳕鱼油总棕榈酸含量在 30%左右, 大约有 40%以上的棕榈酸在 sn-2 位, 是制备 OPO 的良好原料。根据鳕鱼油的脂肪酸组成及分布, 通过分提富集鳕鱼油中富含 sn-2 棕榈酸的部分, 再以 sn-1,3 位选择性脂肪酶为催化剂, 以高油酸植物油来源的脂肪酸为酰基供体, 酸解分提鳕鱼油, 可得到高 OPO 含量的产品。

本发明首次以鳕鱼油为原料, 结合分提及酶法酸解制备得到富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯结构脂产品, 通过分提富集鳕鱼油中含有 sn-2 棕榈酸的甘油三酯成分, 再以高油酸植物油来源的游离脂肪酸为酰基供体, 通过酸解得到富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯的结构脂产品。本发明所用原料价格低廉, 所得产品 sn-2 位棕榈酸及可作为添加剂广泛应用于婴幼儿配方奶粉脂肪中。

虽然本发明已以较佳实施例公开如上, 但其并非用以限定本发明, 任何熟悉此技术的人, 在不脱离本发明的精神和范围内, 都可做各种的改动与修饰, 因此本发明的保护范围应该以权利要求书所界定的为准。

权 利 要 求 书

1、一种富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯结构脂的制备方法，其特征在于：包括，

将鳕鱼油在 50~60℃ 熔化，保持 30~60min，并以 1~5℃/min 的降温速率降温至 15~30℃，将鳕鱼油在此温度下保持 5~48h 后，采用过滤的方式除去液态油，得到在 sn-2 位富含棕榈酸的鳕鱼油固脂成分；

以 sn-1,3 位特异性脂肪酶为催化剂，以高油酸植物油来源的游离脂肪酸为酰基供体，酸解所述鳕鱼油固脂成分，除去游离脂肪酸后得到富含 1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯的结构脂。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述催化剂为对甘油三酯的 1 位和 3 位具有选择性的脂肪酶。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述高油酸植物油为高油酸菜籽油、高油酸葵花籽油以及橄榄油中的一种或几种。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述酸解，其反应温度为 40℃~70℃。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述鳕鱼油固脂成分与游离脂肪酸的摩尔比为 1: 1~10。

6、根据权利要求 1、4 或 5 所述的方法，其特征在于：所述酸解为批次反应，其加酶量为 3%~15wt%，反应时间为 1h~5h，搅拌速率为 300 r/min ~800r/min。

7、根据权利要求 1、4 或 5 所述的方法，其特征在于：所述酸解为连续反应，其底物停留时间在 0.5h~3h。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述除去游离脂肪酸为离心分离或过滤。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述除去游离脂肪酸为分子蒸馏或者减压蒸馏。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/096269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C12P 7/64 (2006.01) i; A23C 11/02 (2006.01) i; A23D 9/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C12P 7/-; A23C 11/-; A23D 9/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, STN (CAPLUS), ISI Web of Knowledge, CNABS: trachycarpus fortunei, catfish oil, fish oil, triglyceride, grease, dioleoyl, catfish, lipozyme, OPO, glycerol, oleoyl, palmitoyl, lipid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101940241 A (SHENZHEN EXCELSIOR TECHNOLOGY CO., LTD.), 12 January 2011 (12.01.2011), description, paragraphs [0027], [0031], [0034]-[0045] and [0052]	1-9
PX	CN 104862350 A (JIANGNAN UNIVERSITY), 26 August 2015 (26.08.2015), claims 1-9	1-9
A	CN 102113574 A (SOUTHSEAS SPECIALTY FATS INDUSTRIAL (SHANGHAI) CO., LTD.), 06 July 2011 (06.07.2011), description, paragraphs [0008]-[0013]	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 February 2016 (04.02.2016)	Date of mailing of the international search report 01 March 2016 (01.03.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHENG, Shaojun Telephone No.: (86-10) 82246653

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/096269

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101940241 A	12 January 2011	CN 101940241 B	08 May 2013
		WO 2012006934 A1	19 January 2012
CN 104862350 A	26 August 2015	None	
CN 102113574 A	06 July 2011	CN 102113574 B	12 December 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/096269

A. 主题的分类

C12P 7/64(2006.01)i; A23C 11/02(2006.01)i; A23D 9/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C12P 7/-; A23C 11/-; A23D 9/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC, CNKI, STN(CAPLUS), ISI Web of Knowledge, CNABS: 鲶鱼, 棕榈, 鲶鱼油, 鱼油, 脂肪酶, 甘油三酯, 油脂, dioleoyl, catfish, lipozyme, OPO, glycerol, oleoyl, palmitoyl, lipid

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101940241 A (深圳精益油脂技术有限公司) 2011年 1月 12日 (2011 - 01 - 12) 说明书第[0027], [0031], [0034]-[0045], [0052]段	1-9
PX	CN 104862350 A (江南大学) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 权利要求1-9	1-9
A	CN 102113574 A (嘉里特种油脂上海有限公司) 2011年 7月 6日 (2011 - 07 - 06) 说明书第[0008]-[0013]段	1-9

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 2月 4日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

郑少君

电话号码 (86-10)82246653

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/096269

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101940241	A	2011年 1月 12日	CN	101940241	B	2013年 5月 8日
				WO	2012006934	A1	2012年 1月 19日
CN	104862350	A	2015年 8月 26日	无			
CN	102113574	A	2011年 7月 6日	CN	102113574	B	2012年 12月 12日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)